

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 563 561 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93102651.2**

51 Int. Cl.⁵: **E21B 10/32**

22 Anmeldetag: **19.02.93**

30 Priorität: **02.04.92 DE 4211048**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.93 Patentblatt 93/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **Boart HWF GmbH & Co. KG**
Hartmetallwerkzeugfabrik
Städeweg 18
D-36151 Burghaun(DE)

72 Erfinder: **Rosenkranz, Peter, Dipl.-Ing.**
Am Weigelsgarten 39
W-6000 Frankfurt am Main 50(DE)

74 Vertreter: **Cohausz & Florack Patentanwälte**
Postfach 14 01 20
Schumannstrasse 97
D-40237 Düsseldorf (DE)

54 **Bohrkrone zum Überlagerungsbohren.**

57 Eine Bohrkrone zum Überlagerungsbohren mit einem mit Hartmetallstiften (3) oder dergleichen versehenen Kopf (1) und einem den Kopf (1) tragenden Schaft (2), wobei der Schaft (2) Mittel (4) zur drehstarran Verbindung mit einem angetriebenen Innerrohrgestänge aufweist und wobei die Bohrkrone mindestens eine Spülmittleitung (5) aufweist, kann insbesondere bezüglich ihrer Wartung, dahingehend verbessert werden, ohne auf die Richtungsgenauigkeit und die Schnittleistung zu verzichten, indem der Kopf (1) eine Mehrzahl von symmetrisch über seinen Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen (6) aufweist und indem in den Ausnehmungen (6) Schwenkkronen (7) derart angeordnet sind, daß sie im eingeschwenkten Zustand innerhalb des Bohrkronendurchmessers zu liegen kommen und im ausgeschwenkten Zustand um ein vorgegebenes Maß über den Bohrkronendurchmesser hinausragen.

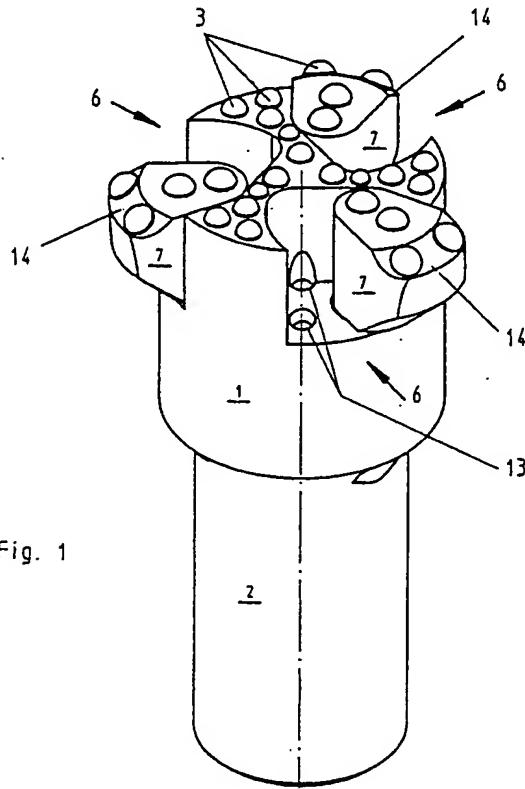


Fig. 1

EP 0 563 561 A1

BEST AVAILABLE COPY

Vorliegende Erfindung betrifft eine Bohrkronen zum Überlagerungsbohren mit einem mit Hartmetallstiften oder dergleichen versehenen Kopf und einem den Kopf tragenden Schaft, wobei der Schaft Mittel zur drehstarrten Verbindung mit einem angetriebenen Innenrohrgestänge aufweist und wobei die Bohrkronen mindestens eine Spülmittelleitung aufweist.

In stark zunehmendem Maße führen Trend und Notwendigkeit im Kanal- und Leitungsbau aus den verschiedensten Gründen von der offenen Bauweise hin zur geschlossenen Bauweise, was den Einsatz immer neuer und leistungsfähiger Bohrverfahren und Bohrwerkzeuge erfordert. Hierbei gewinnt der ursprünglich für den Einsatz im Steinbruch konzipierte Imloch-Hammer dank seiner exzellenten Bohrleistung und seiner Einsatzmöglichkeiten selbst bei extremen Baugrundverhältnissen immer stärker an Bedeutung.

Beim Überlagerungsbohren werden im Stand der Technik zwei verschiedene Wege beschritten. Zum einen sind Bohrvorrichtungen zum Überlagerungsbohren bekannt, welche unter Verwendung einer Bohrspülung mit einem eine Ringbohrkronen tragenden Außenrohrgestänge, einem in dem Außenrohrgestänge verlaufenden und eine zentrische Vollbohrkronen tragenden Innenrohrgestänge und mit einem das Innenrohrgestänge drehenden ersten Drehantrieb und einem das Außenrohrgestänge drehenden zweiten Drehantrieb versehen sind, wobei beide Gestänge an einer angetriebenen Vorschubvorrichtung montiert sind (DE 29 24 393 C2). Zum anderen ist es bekannt, Exzenter-Bohrvorrichtungen einzusetzen. Eine bekannte Exzenter-Bohrvorrichtung ist in der DE 30 24 102 C2 beschrieben. Hierbei wird die Exzenterbohrkronen am Ende des Außenrohrgestänges exzentrisch verspannt, um einen Bohrdurchmesser zu erhalten, welcher größer ist als der Außendurchmesser des Außenrohrgestänges. Nach dem Lösen der Verspannung kann an die Exzenterbohrkronen mit dem Innenrohrgestänge durch das Außenrohrgestänge zurückgezogen werden.

In jedem Fall wird beim Überlagerungsbohren ein Bohrloch erzeugt, welches in seinem Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser der einzubringenden Verrohrung. Die Verrohrung wird zweckmäßigerweise als Außenrohrgestänge der jeweiligen Bohrvorrichtung ausgeführt, wobei im Falle der zuvor als erste Alternative beschriebenen Vorrichtung die vom Außenrohrgestänge getragene Ringbohrkronen zumindest bei der Herstellung von Sackbohrungen verloren ist. In jedem Fall ist der Abstand zwischen dem Außenrohrgestänge zum eigentlichen Rohrkopf stets relativ klein zu halten, um eine vorzeitige Auskesselung in der Bohrlochwand auszuschließen. Zum Austragen des Bohrkleins wird - vorzugsweise durch das Innenrohrge-

stänge - ein geeignetes Spülmittel wie Luft oder eine Wasser/Öl-Emulsion im Bohrlochtiefsten ausgetragen. Der aus Bohrklein und Spülmittel bestehende Bohrschlamm wird durch den Ringraum zwischen Innenrohrgestänge und Außenrohrgestänge aus dem Bohrloch ausgespült.

Beide genannten und zuvor näher beschriebenen alternativen Vorrichtungen zum Überlagerungsbohren sind in gewisser Beziehung mit Nachteilen behaftet, so ist bei der konzentrischen Anordnung von Ring- und Vollbohrkronen stets ein sehr hoher Verschleiß, insbesondere der Ringbohrkronen, zu verzeichnen. Ferner sind die - oft verlorenen - Ringbohrkronen teuer in der Herstellung, da extrem harte Materialien verwendet werden müssen, weil ein Auswechseln beim Bohrbetrieb nicht mehr möglich ist. Bei der Verwendung von Exzenterbohrkronen treten relativ große Abweichungen bei der Richtungsgenauigkeit auf und es sind nur geringe Schnittleistungen möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bohrkronen der eingangs genannten Art so auszugestalten und weiterzubilden, daß die Bohrkronen, insbesondere zum Auswechseln, stets wieder aus dem Bohrloch entfernt und dennoch ein großer Überschnitt erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kopf eine Mehrzahl von symmetrisch über seinen Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen aufweist und daß in den Ausnehmungen Schwenkkronen derart angeordnet sind, daß sie im eingeschwenkten Zustand innerhalb des Bohrkronendurchmessers zu liegen kommen und im ausgeschwenkten Zustand um ein vorgegebenes Maß über den Bohrkronendurchmesser hinausragen. Erfindungsgemäß wird erreicht, daß auch der zur Verrohrung notwendige Ringraum um die eigentliche Bohrkronen von den ausgeschwenkten Schwenkkronen mitgebohrt werden kann. Bedingt durch die Schwenkbarkeit läßt sich dennoch die gesamte Bohrkronen mit den eingeschwenkten Schwenkkronen durch das Außenrohrgestänge hindurch wieder aus dem Bohrloch entfernen.

Die erfindungsgemäße Lösung hat auch wirtschaftliche Vorteile, da die einzelnen Schwenkkronen - im Gegensatz zu der nicht mehr austauschbaren Ringbohrkronen - schnell und einfach ausgetauscht werden können. Durch diese mögliche Verringerung der Standzeiten können bei der Materialauswahl erhebliche Einsparungen erreicht werden.

Wie bereits erwähnt, sind die Ausnehmungen für die Schwenkkronen symmetrisch über den Umfang des Kopfes verteilt. Dabei ist es vorteilhaft, daß jede Schwenkkronen mit einem exzentrisch angeordneten Schaft versehen ist und daß sie im Bereich der Ausnehmungen mehrere Aufnahmebohrungen zur Aufnahme der Schäfte der einzel-

nen Schwenkkronen aufweist. Hierbei wiederum ist es zweckmäßig, daß die Aufnahmebohrungen und/oder die Schwenkkronen Mittel für eine gegenseitige Verbindung aufweisen. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, da die Bohrkronen mit den auf ihr angeordneten Schwenkkronen wieder aus dem Bohrloch geborgen werden muß. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn jede Aufnahmebohrung in der Bohrkronen eine ringförmige Nut und jede Schwenkkrone im Bereich ihres Schaftes eine mit der Nut korrespondierende Verbreiterung aufweist. Herstellungstechnisch ist es besonders günstig, wenn die Verbreiterung als in der am Schaft jeder Schwenkkrone vorgesehenen Nut angeordneter Federring ausgebildet ist.

Um einen genauen vorgegebenen Bohrdurchmesser festlegen zu können, ist es vorteilhaft, daß die Bohrkronen im Bereich ihrer Ausnehmungen Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen aufweist. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß als Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen die die Ausnehmung begrenzenden Seitenwände vorgesehen sind. Auf diese Weise wird ohne zusätzlichen konstruktiven Aufwand ein sicherer Anschlag für die in die Arbeitsposition ausgeschwenkte Schwenkkrone erreicht.

Nach einer weiteren Lehre der Erfindung verzweigt sich die Spülmittleitung im Schaft der Bohrkronen zu den einzelnen Ausnehmungen für die Schwenkkronen. Es hat sich herausgestellt, daß es nicht notwendig ist, auch die Schwenkkronen mit eigenen Spülmittleitungen zu versehen, wenn Spülmittleitungen im Bereich der einzelnen Ausnehmungen enden. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Öffnungen der Spülmittleitungen in den Ausnehmungen so angeordnet sind, daß sie von den eingeschwenkten Schwenkkronen verdeckt werden. Dabei ist es zweckmäßig, wenn nach weiterer Ausgestaltung der Erfindung jede Ausnehmung zwei Spülbohrungen aufweist, welche in der im Schaft befindlichen zentralen Spülmittleitung enden und deren Öffnungen nach außen, d.h. in die Schwenkrichtung jeder Schwenkkrone gerichtet sind. Bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird nicht nur eine ausreichende Kühlung des Bohrwerkzeugs und Spülung des Bohrkleins erreicht, sondern der Druck des Spülmittels unterstützt die beim Anbohren in erster Linie durch Reibschluß der Schneidaufsätze der Schwenkkronen mit dem Bohrlochtiefsen bewirkte Ausschwenkung. Darüber hinaus bleibt der Bereich der Ausnehmungen stets frei von Bohrschlamm etc., so daß die Schwenkkronen zuverlässig in die Ausnehmungen eingeschwenkt werden können, indem die Innenbohrstange um einen geringen Betrag in die der Bohrrichtung entgegengesetzte Richtung gedreht wird.

Weiterhin ist es von Vorteil, daß in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Schneidfläche jeder Schwenkkrone im Bereich des größten Bohrdurchmessers bei ausgeschwenkten Schwenkkronen - also im Randbereich des "erweiterten" Bohrdurchmessers - abgeschrägt ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung hat einen günstigen Einfluß auf die Spannungsverteilung in der Bohrlochwand, so daß auch hierdurch unerwünschte Auskesselungen vermieden werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Bohrkronen mit drei ausgeschwenkten Schwenkkronen in perspektivischer Ansicht,

Fig. 2 eine Aufsicht derselben Bohrkronen, wobei jedoch eine der drei Schwenkkronen im eingeschwenkten Zustand gezeigt ist,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Bohrkronen entlang der Linie III-III aus Figur 2 ohne Schwenkkronen,

Fig. 4 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Bohrkronen entlang der Linie IV-IV gemäß Figur 3 und

Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine der zur erfindungsgemäßen Bohrkronen gehörenden Schwenkkronen.

Die Figuren zeigen eine in erster Linie aus einem Kopf 1 und einem Schaft 2 bestehende Bohrkronen zum Überlagerungsbohren. Der Kopf 1 der erfindungsgemäßen Bohrkronen ist in bekannter Weise mit Hartmetallstiften 3 versehen. Der Schaft 2 wird mit einem angetriebenen und nicht dargestellten Innenrohrgestänge drehstarr verbunden, dazu ist in Figur 3 eine Ausnehmung 4 angedeutet.

Im Inneren der erfindungsgemäßen Bohrkronen verläuft durch den Schaft 2 und den Kopf 1 eine Spülmittleitung 5, welche von einer im Innenrohrgestänge verlaufenden Spülmittleitung mit Spülmittel zum Ausspülen des Bohrkleins versorgt wird.

Erfindungsgemäß weist der Kopf 1 eine Mehrzahl von symmetrisch über seinen Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen 6 auf. Im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel sind drei Ausnehmungen 6 vorgesehen, in denen Schwenkkronen 7 derart angeordnet sind, daß sie im eingeschwenkten Zustand innerhalb des Bohrkronendurchmessers zu liegen kommen und im ausgeschwenkten Zustand um ein vorgegebenes Maß über den Bohrkronendurchmesser hinausragen. Während in Figur 1 alle drei Schwenkkronen 7 in ausgeschwenktem Zustand gezeigt werden, ist zur Verdeutlichung in Figur 2 eine der drei Schwenkkronen 7 in ihrer in die Ausnehmung 6 hineingeschwenkten Position dargestellt. Die darge-

stellte Ausführungsform betrifft eine kleine Ausführung der erfindungsgemäßen Bohrkronen, hierbei beträgt der Bohrkopfdurchmesser 88 mm, und im ausgeschwenkten Zustand der Schwenkkronen 7 wird mit einem "erweiterten" Bohrdurchmesser von 124 mm gebohrt. Es ist leicht ersichtlich, daß größere Ausführungen eine entsprechend höhere Anzahl von Schwenkkronen 7 zulassen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist jede Schwenkkrone 7 mit einem exzentrisch angeordneten Schaft 8 versehen und weist die Bohrkronen im Bereich ihrer Ausnehmungen 6 mehrere Aufnahmebohrungen 9 zur Aufnahme der Schäfte 8 der einzelnen Schwenkkronen 7 auf, wie besonders deutlich den Figuren 3 und 5 zu entnehmen ist.

Für eine sichere Verbindung vom Kopf 1 der Bohrkronen mit den einzelnen Schwenkkronen 7 weisen die Aufnahmebohrungen und die Schwenkkronen 7 Mittel für eine gegenseitige Verbindung auf. Im Ausführungsbeispiel ist jede Aufnahmebohrung 9 in der Bohrkronen mit einer ringförmigen Nut 10 und jede Schwenkkrone 7 an ihrem Schaft 8 mit einer mit der Nut 10 korrespondierenden Verbreiterung versehen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die Verbreiterung als in der am Schaft 8 vorgesehenen Nut 10 angeordneter Federring 11 ausgebildet ist. Um eine definierte Ausschwenkung der einzelnen Schwenkkronen 7 zu gewährleisten, sind als Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen 7 die die Ausnehmung 6 begrenzenden Seitenwände 12 vorgesehen, wie besonders deutlich aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Hartmetallstifte 3 symmetrisch auf dem Kopf 1 und den drei Schwenkkronen 7 verteilt. Es kann jedoch von Vorteil sein, die Hartmetallstifte 3 auch asymmetrisch, insbesondere auf den Schwenkkronen, anzuordnen. Besonders zweckmäßig ist es, daß jede Schwenkkrone 7 im Bereich des größten Bohrdurchmessers bei ausgeschwenkten Schwenkkronen 7 mit einer abgeschrägten Schneidfläche 14 versehen ist, wie aus Figur 1 ersichtlich.

Schließlich ist den Figuren zu entnehmen, daß die Öffnungen 13 der Spülmittleitungen 5 in den Ausnehmungen 6 so angeordnet sind, daß sie von den eingeschwenkten Schwenkkronen 7 verdeckt werden. Insbesondere aus Figur 4 geht hervor, daß jede Ausnehmung 6 zwei Spülbohrungen 5A und 5B aufweist, welche in der im Schaft 2 befindlichen zentralen Spülmittleitung 5 enden und deren Öffnungen 13 nach außen, d.h. in die Schwenkrichtung jeder Schwenkkrone 7 weisen. Dazu ist es notwendig, daß sich die Spülmittleitung 5 im Schaft 2 der Bohrkronen zu den einzelnen Ausnehmungen 6 für die Schwenkkronen 7 verzweigt, wie deutlich aus Figur 3 hervorgeht.

Bezugsziffernliste

- | | |
|----|-----------------|
| 1 | Kopf |
| 2 | Schaft |
| 3 | Hartmetallstift |
| 4 | Ausnehmung |
| 5 | Spülmittleitung |
| 5A | Spülmittleitung |
| 5B | Spülmittleitung |
| 6 | Ausnehmung |
| 7 | Schwenkkrone |
| 8 | Schaft |
| 9 | Aufnahmebohrung |
| 10 | Nut |
| 11 | Federring |
| 12 | Seitenwand |
| 13 | Öffnung |
| 14 | Schneidfläche |

20 Patentansprüche

1. Bohrkronen zum Überlagerungsbohren mit einem mit Hartmetallstiften oder dergleichen versehenen Kopf und einem den Kopf tragenden Schaft, wobei der Schaft Mittel zur drehstarrten Verbindung mit einem angetriebenen Innenrohrgestänge aufweist und wobei die Bohrkronen mindestens eine Spülmittleitung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kopf (1) eine Mehrzahl von symmetrisch über seinen Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen (6) aufweist und daß in den Ausnehmungen (6) Schwenkkronen (7) derart angeordnet sind, daß sie im eingeschwenkten Zustand innerhalb des Bohrkronendurchmessers zu liegen kommen und im ausgeschwenkten Zustand um ein vorgegebenes Maß über den Bohrkronendurchmesser hinausragen.
2. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Schwenkkrone (7) mit einem exzentrisch angeordneten Schaft (8) versehen ist und daß die Bohrkronen im Bereich ihrer Ausnehmungen (6) mehrere Aufnahmebohrungen (9) zur Aufnahme der Schäfte (8) der einzelnen Schwenkkronen (7) aufweist.
3. Bohrkronen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahmebohrungen (9) und/oder die Schwenkkronen (7) Mittel (10,11) für eine gegenseitige Verbindung aufweisen.
4. Bohrkronen nach den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Aufnahmebohrung (9) in der Bohrkronen eine ringförmige Nut (10) und jede Schwenkkrone (7) an ihrem Schaft (8) eine mit der Nut (10) korrespondierende

rende Verbreiterung aufweist.

5. Bohrkronen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbreiterung als in der am Schaft (8) vorgesehenen Nut (10) angeordneter Federring (11) ausgebildet ist. 5

6. Bohrkronen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bohrkronen im Bereich ihrer Ausnehmungen (6) Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen (7) aufweist. 10

7. Bohrkronen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen (7) die die Ausnehmung (6) begrenzenden Seitenwände (12) vorgesehen sind. 15

8. Bohrkronen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Spülmittleitung (5) im Schaft (2) der Bohrkronen zu den einzelnen Ausnehmungen (6) für die Schwenkkronen (7) verzweigt. 20

9. Bohrkronen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (13) der Spülmittleitungen (5) in den Ausnehmungen (6) so angeordnet sind, daß sie von den ausgeschwenkten Schwenkkronen (7) verdeckt werden. 25

10. Bohrkronen nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Ausnehmung (6) zwei Spülbohrungen (5A,5B) aufweist, welche in der im Schaft (2) befindlichen zentralen Spülmittleitung (5) enden und deren Öffnungen (13) nach außen, d.h. in die Schwenkrichtung jeder Schwenkkronen (7) weisen. 30

11. Bohrkronen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Schwenkkronen (7) im Bereich des größten Bohrdurchmessers bei ausgeschwenkten Schwenkkronen (7) mit einer abgeschrägten Schneidfläche (14) versehen ist. 35

40

55

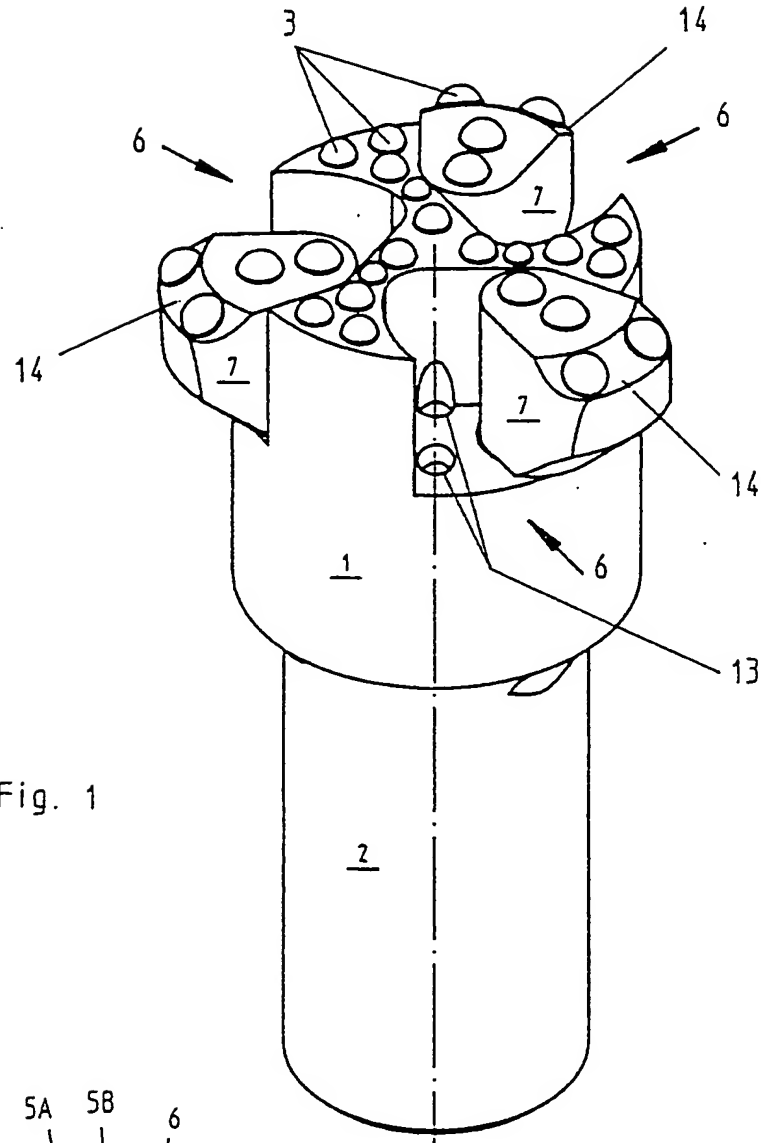


Fig. 1

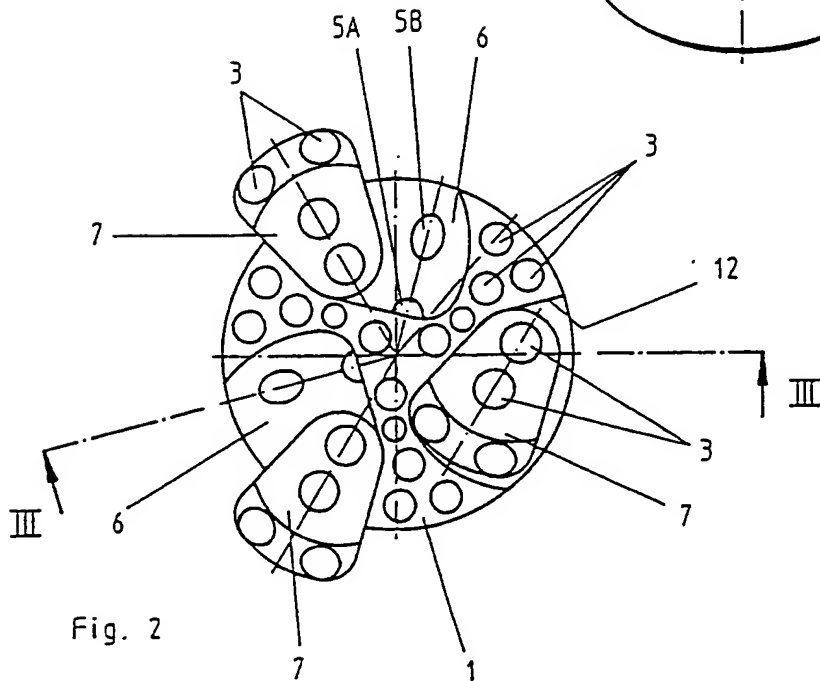


Fig. 2

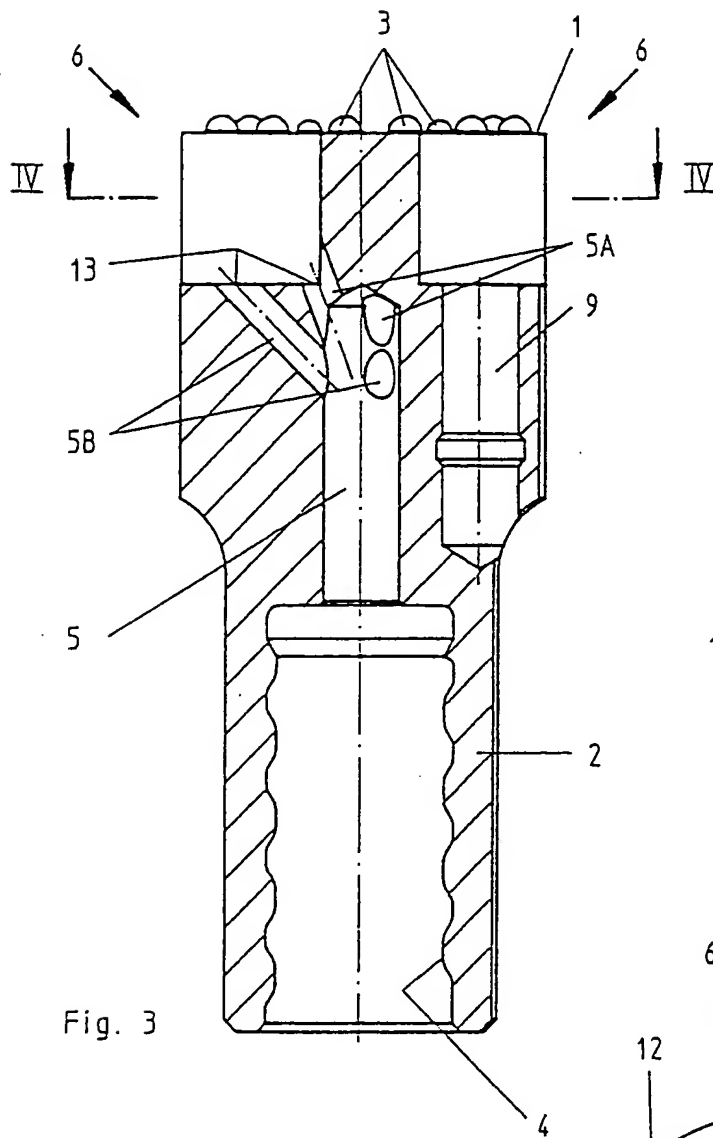


Fig. 3

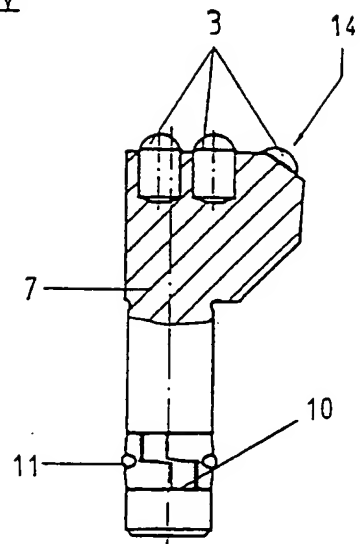


Fig. 5

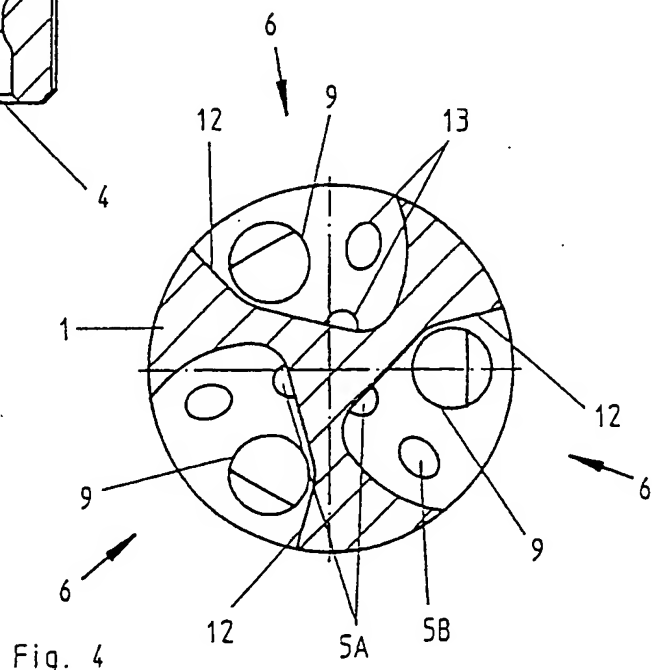


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 2651

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-1 858 263 (CHARLTON) * Seite 1, Zeile 40 - Zeile 100; Abbildungen 1-5 * ---	1-3,6-9	E21B10/32
Y	GB-A-2 132 252 (TONE BORING CO. LTD.) * Seite 1, Zeile 72 - Zeile 102 * * Seite 3, Zeile 122 - Seite 4, Zeile 80; Abbildungen 9-13 * ---	1-3,6-9	
A	EP-A-0 444 682 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3,9 * -----	1,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05 JULI 1993	Prüfer LINGUA D.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentsdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)